

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-256440

(43)Date of publication of application : 01.10.1996

(51)Int.Cl.

H02K 1/27  
H02K 15/03

(21)Application number : 07-084712

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 15.03.1995

(72)Inventor : MIYAMOTO TADAIRO  
IWABUCHI KENSHO  
HIRANO KOICHI

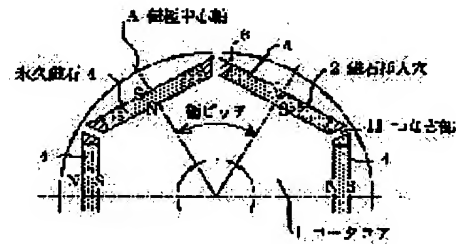
## (54) ROTOR OF PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS ROTATING ELECTRIC MACHINE

### (57)Abstract:

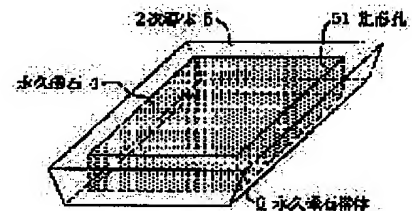
**PURPOSE:** To allow circulation current to flow on starting or in hunting and to exert a damper effect by enveloping, with a secondary conductor, the four side surfaces of a permanent magnet to be inserted into permanent magnet insertion holes provided at an equal polarity pitch in the axial direction of the outer-periphery side of a rotor core so that adjacent polarities alternately differ for making similar to the permanent magnet insertion hole.

**CONSTITUTION:** A joint part 11 is left radially at the outer-periphery side of a rotor core 1 and permanent magnet insertion holes 2 in trapezoid shape are provided in axial direction at an equal polarity pitch. A permanent magnet structure 6 where a sectional shape in the axial direction in that a rectangular hole 51 for closely fitting the rectangular permanent magnet 4 inside is provided, which is as thick as the permanent magnet 4, and which is similar to the permanent magnet insertion hole 2 where a permanent magnet 4 is enveloped by a secondary conductor 5 is produced in advance inside the permanent magnet insertion hole 2. The permanent magnet structure 6 is fitted and adhered and fixed into the insertion hole 2 so that the polarity of the adjacent permanent magnets 4, 4 alternately shift.

(a)



(b)



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)10月1日

**Z**

### 8 永久磁石構体

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁性体よりなる円板状の薄板を軸方向に積層したロータコアと、このロータコアの外周側・軸方向に等極ピッチで設けた永久磁石挿入穴と、この永久磁石挿入穴に隣同志の極性が交互に異なる永久磁石を挿入した永久磁石形同期回転電機のロータにおいて、前記永久磁石を、永久磁石を 2 次導体で包絡した前記永久磁石挿入穴と相似形の永久磁石構体にしたことを特徴とする永久磁石形同期回転電機のロータ。

【請求項 2】 前記永久磁石挿入穴を台形とし、この永久磁石挿入穴間に径方向のつなぎ部を設けた請求項 1 記載の永久磁石形同期回転電機のロータ。

【請求項 3】 前記永久磁石挿入穴を矩形とし、この永久磁石挿入穴間に漏洩磁束防止用の扇形の抜き穴を設けた請求項 1 記載の永久磁石形同期回転電機のロータ。

【請求項 4】 前記永久磁石挿入穴と前記永久磁石構体の双方にアリ溝とアリ部を設けた請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の永久磁石形同期回転電機のロータ。

## 【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタルコントローラにより制御する永久磁石形同期回転電機のロータに関し、特に始動特性の向上と乱調防止に効果がある永久磁石形同期回転電機のロータに関する。

## 【001】

【従来の技術】 従来技術として、自己始動形永久磁石式同期電動機として、誘導電動機と同様のかご二次導体を有する回転子に永久磁石を埋め込んだものがある（例えば、特公昭 63-20105 号公報）。

## 【002】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、始動特性の向上と乱調防止には効果的であるが、回転子の外径側に 2 次導体収納用のスロットを設け、その内側に永久磁石を埋め込む必要があり、回転子の外径を大きくする必要があると同時に、2 次導体をダイカスト等で鋳込後、永久磁石を埋め込む場合、永久磁石挿入穴が熱変形して永久磁石を挿入し難いという問題がある。本発明は、始動特性の向上と乱調防止に効果があり、回転子の外径を大きくすることなく、永久磁石を挿入し易い永久磁石形同期回転電機のロータを提供することを目的とする。

## 【003】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するため、磁性体よりなる円板状の薄板を軸方向に積層したロータコア 1 と、ロータコア 1 に設けた 2 次導体と、前記ロータコア 1 の外周側・軸方向に等極ピッチで設けた永久磁石挿入穴 2 と、この永久磁石挿入穴 2 に隣同志の極性が交互に異なるように永久磁石を挿入した永久磁石形同期回転電機のロータにおいて、前記永久磁石を、永久磁石 4 の 4 側面を 2 次導体 5 で包絡した前記永久磁石挿入穴 2 と相似形の永久磁石構体 6 をあらかじめ作っておき、この永久磁石構体 6 に変えて、前記永久磁石挿入穴

2 に挿入する。

## 【004】

【作用】 上記手段により、永久磁石構体 6 を包絡する 2 次導体 5 に、始動時や乱調時に、循環電流が流れダンパ効果が生じる。

## 【005】

【実施例】 以下に、本発明の実施例を図 1 に基づいて説明する。図 1 (a) に示すように、ロータコア 1 の外周側には、径方向につなぎ部 1 1 を切り残し、台形状の永久磁石挿入穴 2 を等極ピッチで軸方向に設けてある。永久磁石挿入穴 2 内には、図 1 (b) に示すように、内側に矩形の永久磁石 4 を緊密に嵌め合う矩形孔 5 1 を設けた軸方向の断面形状が台形の、永久磁石 4 と同じ厚さの、2 次導体 5 で永久磁石 4 を包絡した永久磁石挿入穴 2 と相似形の永久磁石構体 6 をあらかじめ作っておき、隣同志の永久磁石 4、4 の極性が交互に交代するように嵌め込んである。永久磁石構体 6 を永久磁石挿入穴 2 内に嵌め込んだのち、接着等で固定する。なお、永久磁石 4 を軸方向に複数分割してもよい。

【006】 図 2 は第 2 の実施例である。図 2 (a) に示すように、実施例の永久磁石挿入穴 2 を矩形の永久磁石挿入穴 9 に変え、永久磁石挿入穴 9、9 間に扇形の漏洩磁束防止用の抜き穴 3 を設けてある。永久磁石挿入穴 9 内には、内側に矩形の永久磁石 4 を緊密に嵌め合う矩形孔 10 1 を設けた軸方向の断面形状が矩形の永久磁石 4 と同じ厚さの 2 次導体 10 で永久磁石 4 を包絡した永久磁石構体 20 をあらかじめ作っておき、嵌め込んである。永久磁石構体 20 を永久磁石挿入穴 9 内に嵌め込んだのち、接着等で固定する。

【007】 図 3 は第 3 の実施例である。実施例および第 2 の実施例の 2 次導体 5 を、矩形孔 5 1 の幅より外側・上下面にアリ部 7 a、7 b、7 c、7 d を設けた 2 次導体 7 に変え、永久磁石挿入穴 2 には、アリ部 7 a、7 b、7 c、7 d に対応する位置に、アリ溝 8 a、8 b、8 c、8 d を設けてある。2 次導体 7 で永久磁石 4 を包絡し永久磁石構体 6 を構成する。なお、図では実施例を例としてあるが、第 2 の実施例においても同様なので説明を省略する。

【008】 始動時、急激な変速や矩形波ドライブによる乱調時に、2 次導体に循環電流が流れ、ダンパ効果を生じる。

## 【009】

【発明の効果】 上記の構成により、下記の効果がある。

(1) ダンパ効果により、安定した運転を継続できる。

(2) 2 次導体を永久磁石と一体構成したので、回転子の外径を大きくする必要がない。

(3) 永久磁石を 2 次導体で包絡した永久磁石構体をあらかじめ作っておき、ロータコアの永久磁石挿入穴に挿入するので、作業が楽になり、精度も維持できる。

## 【図面の簡単な説明】

(3)

4

3

【図1】本発明の実施例を示す、(a)正面図、(b)永久磁石構体を示す斜視図

【図2】本発明の第2の実施例を示す、(a)正面図、(b)永久磁石構体を示す斜視図

【図3】本発明の第3の実施例を示す、(a)正面図、(b)永久磁石構体を示す斜視図

【符号の説明】

- 1   ロータコア
- 11   つなぎ部

- \* 2、9   永久磁石挿入穴
- 3   抜き穴
- 4   永久磁石
- 5、10   2次導体
- 51、101   矩形孔
- 6、20   永久磁石構体
- 7 a、7 b、7 c、7 d   アリ部
- 8 a、8 b、8 c、8 d   アリ溝

\*

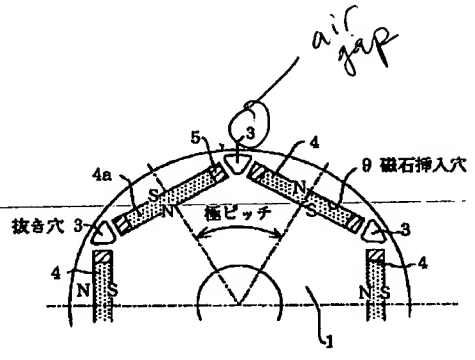
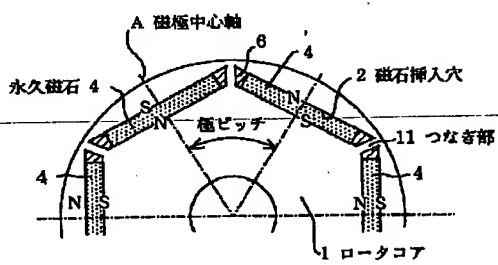
10

【図1】

【図2】

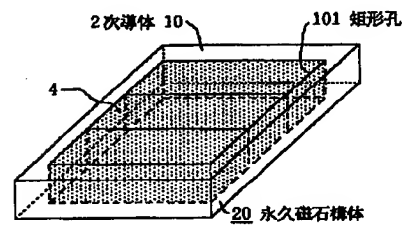
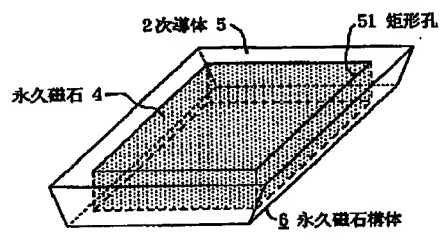
(a)

(a)



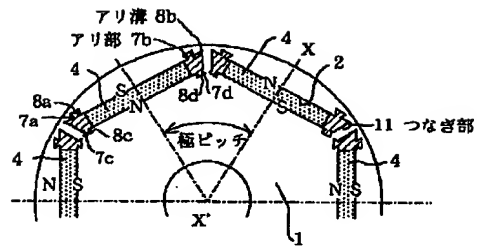
(b)

(b)



【図3】

(a)



(b)

